

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-102256

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 2 3 C 16/44

C 2 3 C 16/44

D

// H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-250182

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月16日

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(31) 優先権主張番号 1996 P 39995

(72) 発明者 南 昇熙

大韓民国ソウル特別市瑞草区蠶院洞60-6

(32) 優先日 1996年9月14日

番地新盤浦9次アパート313棟1208号

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(72) 発明者 金 榮善

大韓民国ソウル特別市麻浦区孔徳洞20-33

番地18統1班

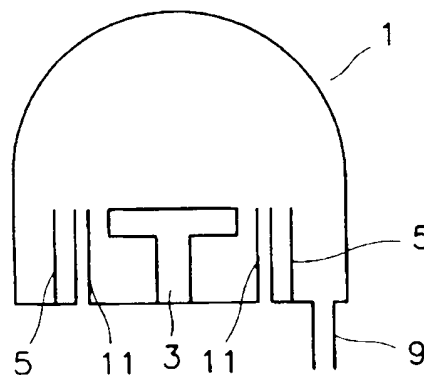
(74) 代理人 弁理士 高月 猛

(54) 【発明の名称】 CVD装置

(57) 【要約】

【課題】 膜質の再現性、均質性に優れたCVD装置を提供する。

【解決手段】 チャンバ1の底部に、ウェーハを載置するサセプタ3及びチャンバ内温度を調節するヒーター5が設けられ、これらサセプタ3とヒーター5との間をチャンバ底部から吸気管11が延設されている。吸気管11はヒーター5に隣接してチャンバ内に延設されているので、反応ガスが吸気管11を通過する間に予熱され、またこの際に反応ガス内の不純物が管内で分解される。この予熱により、反応ガスがチャンバ内に入ったときには反応速度が速くなり、均一で再現性のよい安定した薄膜作れる。さらに、チャンバ1の側壁には温度分布を不均一にする要素がなくなるので側壁が均等冷却され、工程を繰り返しても側壁へのシリコン堆積が防止され、工程の再現性、安定性が改善される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応ガスを反応させるチャンバと、該チャンバ底部にあってウェーハを載置するサセアタと、チャンバ内温度を調節するヒーターと、チャンバ内に所定の長さ延設されて反応ガスを送り込む吸気管と、チャンバ内の反応後のガスを排出する排気管と、を備えたことを特徴とするCVD装置。

【請求項2】 吸気管は、チャンバ底部から上方へ延設されている請求項1記載のCVD装置。

【請求項3】 吸気管は、サセアタとその周囲に配設したヒーターとの間を延設される請求項2記載のCVD装置。

【請求項4】 吸気管を複数設けた請求項2又は請求項3記載のCVD装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体素子の製造装置、特にCVD(Chemical Vapour Deposition)装置に関する。

【0002】

【従来の技術】LSIプロセスの導電膜や絶縁膜などの薄膜形成には、CVD装置が広く使用される。このCVD装置は、密閉したチャンバ内に反応ガスを注入して所定の温度及び圧力で化学反応させることによりウェーハ上に薄膜を形成する装置で、膜質及び膜厚の均一性に優れている。このようなCVD装置は、たとえばメモリのダイナミックセルにおけるキャパシタのストレージ電極を形成するためにも使用されている。

【0003】ダイナミックセルでは、セルキャパシタンスが大きいほど低電圧動作特性やアルファ粒子によるソフトエラー率などセル特性が改善されるので、小スペースでできるだけ大きいキャパシタンスを得ることが高集積化に要求される。セルキャパシタンスの増加手法は種々あるが、現在では主に、ストレージ電極の表面積を増やす方法が用いられている。最近ではそのストレージ電極の表面積増加方法として、表面に多数のHSG(Hemi-Spherical Grain=半球状グレイン)を有するHSGシリコン膜をストレージ電極とする方法が広く利用されている。HSGシリコン膜は、まず、アモルファス(非晶質)シリコン膜でストレージ電極のパターンを形成した後、CVD装置で所定のソースからアモルファスシリコン膜表面にHSGのシリコン核を形成し、そして、アニーリングでポリシリ化するとともにシリコ、核を成長させることにより形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】HSGの核を形成する際のCVD装置内における反応ガスの化学反応は温度に非常に敏感なので、チャンバ壁の温度及びチャンバ内部の温度を正確に調節しなければ、HSGシリコン膜の再現性及び均一性を保てない。

【0005】図1に、HSGシリコン膜を形成するCVD装置の概略を示してある。図示のようにこのCVD装置は、反応ガスを相互反応させるチャンバ1と、該チャンバ1の底部にあってウェーハを載置するサセアタ3(Susceptor)3と、該サセアタ3の周囲を取囲んでチャンバ1内の温度を調節するヒーター4と、チャンバ外からチャンバ1の側壁へつながり反応ガスを注入する吸気管7と、チャンバ1の底部からチャンバ内に連通してチャンバ1内の反応後のガスを排出するための排気管9と、を備える。

【0006】このような従来のCVD装置では、吸気管7を通過してチャンバ1内に入ってくる反応ガスの温度がチャンバ内温度よりも低い状態をもち、このために、チャンバ内で反応ガスの温度が十分に上昇しないまま反応する結果となり、反応速度が遅く、均一なHSGの核形成を妨げる原因となっている。

【0007】また、吸気管7がチャンバ1の側壁から分岐されており、チャンバ側壁の均等冷却に対する阻害要因になっている。このため、工程を繰り返すたびにチャンバ側壁の不均一部分にシリコ、膜が堆積していき、チャンバ内等圧気を変化させる結果となる。

【0008】これらに起因してHSGシリコン膜の再現性が悪く不均一となり、結果的に歩留りに響いてくる。そこで本発明の目的は、HSGシリコン膜の再現性及び均一性に優れたCVD装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によるCVD装置は、反応ガスを反応させるチャンバと、該チャンバ底部にあってウェーハを載置するサセアタと、チャンバ内温度を調節するヒーターと、チャンバ内に所定の長さ延設されて反応ガスを送り込む吸気管と、チャンバ内の反応後のガスを排出する排気管と、を備えてなる。この場合の吸気管は、チャンバ底部から上方へ延びる状態とする。また、吸気管を複数設けておけば反応促進に好ましい。

【0010】チャンバ底部から延設した場合の吸気管は、サセアタとその周囲に配設したヒーターとの間を一定の長さ延びるようにする。これにより、チャンバ外からチャンバ内へ注入される反応ガスが吸気管を通過する間に予熱される。このように予熱された反応ガスは、高活性化エネルギーを有するためチャンバ内で迅速な化学反応を示し、さらに、反応ガス内に存在する不純物(酸素や炭素)が初期に管内で分解されて不純物付着によるウェーハの汚染も防止し得る。

【0011】吸気管は、チャンバ側壁からチャンバ内へ延設しても予熱効果を得られるのでよいが、チャンバ底部から延設しておく方が、ウェーハの載置位置を考えると好ましいし、チャンバ側壁の温度分布に影響しなくなり側壁の均等冷却が可能となるので、より好ましい。また、予熱効果を高めるには、サセアタとヒーターとの間

を吸気管が延びるようにしておく方がよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づき本発明の実施形態を詳しく説明する。

【0013】図2に、本発明のCVD装置を概略的に示してある。本例のHSGシリコン膜形成に使用するCVD装置は、図示のように、開閉可能な密閉チャンバ1内で、反応ガスとしてHSGのシリコン核を形成するためのシリコンソースガスが所定の温度及び圧力で化学反応する。シリコンソースガスとしては、シラン(SiH_4)ガスやジシラン(Si_2H_6)ガスが使われる。

【0014】チャンバ1の底部には、ウェーハを載置するサセアタ3と、このサセアタ3を取囲むように設けられてチャンバ内温度を調節するヒーター5と、が設けられている。さらに、これらサセアタ3とヒーター5との間を、チャンバ底部から所定の長さで1以上の吸気管11が延びている。また、チャンバ1の底部には所定位置に排気管9が設けてあり、チャンバ内で反応した後のガスをチャンバ外へ排出する。排気管9の先には図示せぬバキュームポンプが取り付けられ、チャンバ内圧力を保つようにしてある。

【0015】この例の吸気管11は、ヒーター5に隣接してチャンバ内に延設されているので、反応ガスが吸気管11を通過する間に予熱され、またこの際に反応ガス内の不純物が管内で分解される。この予熱により、反応ガスがチャンバ内に入ったときには反応速度が速くなり、均一なHSGのシリコン核が形成され、したがって再現性のよい安定したHSGシリコン膜を得られる。さ

らに、チャンバ1の側壁には温度分布を不均一にする要素がなくなるので、側壁が均等冷却される。したがって、工程を繰り返しても側壁へのシリコン堆積は防止されるので、工程の再現性、安定性が改善される。

【0016】以上の他にもたとえば、酸化膜や窒化膜などの薄膜形成にも本発明のCVD装置は有用である。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、チャンバ内に所定の長さ延設した吸気管を通して反応ガスがチャンバ内に送り込まれるので、吸気管を通る間にチャンバ内の温度で予熱されてから反応ガスは送り込まれることになる。したがって、従来に比べてチャンバ内の反応速度を速められる結果となり、再現性よく均一なHSGの核形成などを可能とし、形成される薄膜の膜質を向上させ得る。また、チャンバ内流入前に管内で反応ガスに存在する不純物が分解され、不純物によるウェーハ汚染をも防止することができる。そして、チャンバ側壁の均等冷却を可能として冷却効果を増大させ、工程再現性、安定性の改善に寄与し、生産性を向上させる。

【図面の簡単な説明】

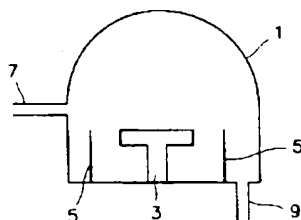
【図1】従来のCVD装置の概略図。

【図2】本発明のCVD装置の概略図。

【符号の説明】

- 1 チャンバ
- 3 サセアタ
- 5 ヒーター
- 9 排気管
- 11 吸気管

【図1】



【図2】

